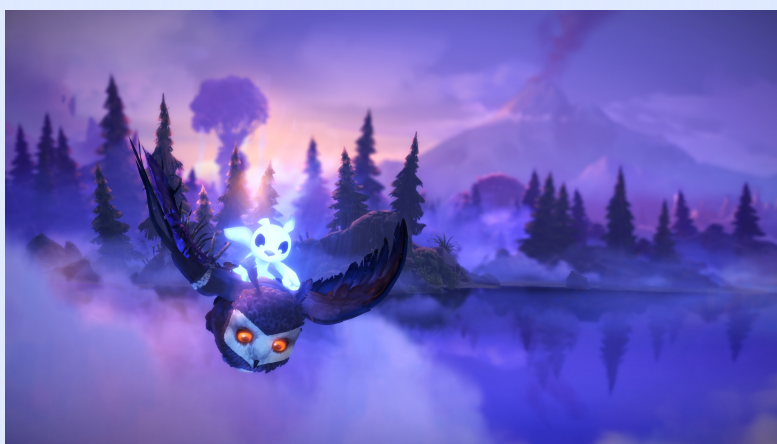


---

# Operating System Note

## 操作系统 笔记

---



Audentis Fortuna iuvat.

---

整理: XYL

整理时间: March 21, 2025

Email: [xyl\\_27@outlook.com](mailto:xyl_27@outlook.com)

---

Version: 1.0.0

# 目 录

---

<b>1</b>	<b>绪论</b>	<b>3</b>
1.1	操作系统的基本概念 . . . . .	3
1.2	操作系统发展历程 . . . . .	3
1.3	操作系统的运行环境 . . . . .	4
1.4	操作系统结构 . . . . .	9
1.5	操作系统引导 . . . . .	9
1.6	虚拟机 . . . . .	9
<b>2</b>	<b>进程和线程</b>	<b>12</b>

# 第 1 章

## 绪论

---

### 1.1 操作系统的基本概念

注意库函数和系统调用的区别

- 08. 系统调用是由操作系统提供给用户的，它 ○
  - A. 直接通过键盘交互方式使用
  - B. 只能通过用户程序间接使用
  - C. 是命令接口中的命令
  - D. 与系统的命令一样

**B**

### 1.2 操作系统发展历程

- 19. 【2018 统考真题】下列关于多任务操作系统的叙述中，正确的是 ○。
  - I. 具有并发和并行的特点
  - II. 需要实现对共享资源的保护
  - III. 需要运行在多 CPU 的硬件平台上
  - A. 仅 I
  - B. 仅 II
  - C. 仅 I、II
  - D. I、II、III

**C**

- 20. 【2022 统考真题】下列关于多道程序系统的叙述中，不正确的是 ○。
  - A. 支持进程的并发执行
  - B. 不必支持虚拟存储管理
  - C. 需要实现对共享资源的管理
  - D. 进程数越多 CPU 利用率越高

D. 操作系统的基本特点：并发、共享、虚拟、异步，其中最基本、一定要实现的是并发和共享。早期的多道批处理操作系统会将所有进程的数据全部调入主存，再让多道程序并发执行，即使不支持虚拟存储管理，也能实现多道程序并发。进程多并不意味着 CPU 利用率高，进程数量越多，进程之间的资源竞争越激烈，甚至可能因为资源竞争而出现死锁现象，导致 CPU 利用率低。

## 1.3 操作系统的运行环境

- 02. 下列说法中，正确的是 ○

- I. 批处理的主要缺点是需要大量内存
- II. 当计算机提供了内核态和用户态时，输入/输出指令必须在内核态下执行
- III. 操作系统中采用多道程序设计技术的最主要原因是提高 CPU 和外部设备的可靠性
- IV. 操作系统中，通道技术是一种硬件技术

A.I、II

B.I、III

C.II、IV

D.II、III、IV

C. 选项 I 错误：批处理的主要缺点是缺少交互性。批处理系统的主要缺点是常考点，读者对此要非常敏感。选项 II 正确：输入/输出指令属于特权指令，只能由操作系统使用，因此必须在内核态下执行。选项 III 错误：多道性是为了提高系统利用率和吞吐量而提出的。选项 IV 正确：IO 通道实际上是一种特殊的处理器，它具有执行 IO 指令的能力，并通过执行通道程序来控制 IO 操作。

- 07.CPU 的状态分为用户态和内核态，从用户态转换到内核态的唯一途径是 ○

- A. 修改程序状态字指令
- B. 中断屏蔽
- C. 中断
- D. 中断处理程序

C.CPU 通过程序状态字寄存器中的某个位来标志当前的状态，但是修改程序状态字的指令本身就属于特权指令，不能在用户态下执行。当 CPU 执行到一条访管指令或陷阱指令时，会引起访管中断或陷阱中断，CPU 会保存断点和其他上下文环境，然后切换到内核态。也就是说，从用户态转换到内核态，不是通过指令来修改 CPU 的状态标志位的，而是由 CPU 在中断时自动完成的。中断处理程序一般在内核态执行，因此无法完成“转换成内核态”这一任务。

- 08. 下列指令中，可以在用户态执行的是 ○。

- I 置时钟指令
  - II. 停机指令
-

III. 存数指令

IV. 寄存器清零指令

A.I、 IV

B.III、 IV

C.II、 III、 IV

D.II、 III

B. 直接管理系统资源的指令（如设置时钟、启动/关闭硬件设备、切换进程、设置中断等）、系统状态修改指令（如修改中断向量表、切换 CPU 的运行模式等）、系统控制指令（如停机指令、重启指令等），都属于特权指令，必须在内核态执行。普通的数据处理指令、流程控制指令、读操作指令都不会影响系统的安全和整体状态，可以在用户态执行。

- 09. 下列指令中，必须在内核态执行的是 ○

I. 陷入指令

II. 系统调用指令

III 开中断指令

IV. 转移指令

V. 中断屏蔽字设置指令

A.I、 II、 III、 IV

B.II、 III

C.II、 III、 V

D.I、 IV

C. 用户程序通过陷入指令让 CPU 模式从用户态转入内核态，因此在用户态执行。虽然调用的发生可能在用户态（注意区分调用和执行），但是系统调用指令必然在内核态执行。开中断指令和关中断指令都属于特权指令，能够影响到系统的运行，必须在内核态执行。无论是分支跳转指令还是无条件转移指令，都属于普通的程序流程控制指令，在用户态执行。中断屏蔽字寄存器属于中断控制器的一部分，而中断控制器是属于 I/O 接口的，因此设置中断屏蔽字寄存器的操作就相当于对 IO 接口中的 IO 端口进行设置，属于 IO 指令，必须在内核态执行。

- 10. 下列程序中，必须在内核态执行的是 ○

I. 磁盘调度程序

I. 中断处理程序

III. 设备驱动程序

IV. 操作系统初始化程序

A.I、 II、 III、 IV

B.I、 II、 III

C.I、 II、 IV

D.II、 III

A. 磁盘调度程序控制磁头的运行，和硬件密切相关，运行在内核态。中断处理程序在中断发生后由操作系统内核调用，运行在内核态。设备驱动程序用于和硬件设备进行通信，运行在内核态。操作系统初始化程序负责初始化系统资源、设置环境、加载驱动程序等，运行在内核态。

- 11. 当 CPU 处于内核态时，它可以执行的指令是 ○

- A. 只有特权指令
- B. 只有非特权指令
- C. 只有访管指令
- D. 除访管指令之外的全部指令

D. 访管指令（**trap** 指令）是一条在用户态下执行的指令。用户程序在用户态下要请求操作系统内核提供服务，就有意识地使用访管指令来引起访管中断，从而将控制权交给内核。在内核态，CPU 可以执行除访管指令之外的任何指令

- 12. 下列中断事件中，能引起外部中断的事件是 ○

- I. 时钟中断
- II. 访管中断
- III. 缺页中断
- A. I
- B. III
- C. I 和 II
- D. II 和 III

A. 外部中断是由 CPU 外部的的事件引起的，如 IO 设备的请求、时钟信号等。内部中断（也称异常）是由 CPU 内部的事件引起的，如访管指令（**trap** 指令）、缺页异常等。

- 17. 【2012 统考真题】下列选项中，不可能在用户态发生的事件是 ○。

- A. 系统调用
- B. 外部中断
- C. 进程切换
- D. 缺页

C. 本题的关键是对“在用户态发生”（注意与“在用户态执行”区分）的理解。对于选项 A，系统调用是操作系统提供给用户程序的接口，系统调用发生在用户态，被调用程序在内核态下执行。对于选项 B，外部中断是用户态到内核态的“门”，也发生在用户态，在内核态完成中断处理过程。对于选项 C，进程切换属于系统调用执行过程中的事件，只能发生在内核态；对于选项 D，缺页产生后，在用户态发生缺页中断，然后进入内核态执行缺页中断服务程序。

- 20. 【2014 统考真题】下列指令中，不能在用户态执行的是 ○

- A. **trap** 指令
- B. 跳转指令

C. 压栈指令

D. 关中断指令

D. trap 指令、跳转指令和压栈指令均可以在用户态执行，其中 trap 指令负责由用户态转换为内核态。关中断指令为特权指令，必须在内核态才能执行。注意，在操作系统中，关中断指令是权限非常大的指令，因为中断是现代操作系统正常运行的核心保障之一，能把它关掉，说明执行这条指令的一定是权限非常大的机构（内核态）。

- 21. 【2015 统考真题】处理外部中断时，应该由操作系统保存的是 ○

A. 程序计数器（PC）的内容

B. 通用寄存器的内容

C. 快表（TLB）中的内容

D. Cache 中的内容

B. 外部中断处理过程，PC 值由中断隐指令自动保存，而通用寄存器内容由操作系统保存。快表（TLB）和 Cache 中的内容在外部中断处理过程中通常无须保存，直接置有效位为 0 即可。

- 25. 【2018 统考真题】定时器产生时钟中断后，由时钟中断服务程序更新的部分内容是 ○。

I. 内核中时钟变量的值

II. 当前进程占用 CPU 的时间

III. 当前进程在时间片内的剩余执行时间

A. 仅 I、II

B. 仅 II、III

C. 仅 I、III

D. I、II、III

D.

时钟中断的主要工作是处理和时间有关的信息及决定是否执行调度程序。和时间有关的所有信息包括系统时间、进程的时间片、延时、使用 CPU 的时间、各种定时器。

- 29. 【2021 统考真题】下列选项中，通过系统调用完成的操作是 ○。

A. 页置换

B. 进程调度

C. 创建新进程

D. 生成随机整数

C.

系统调用是由用户进程发起的，请求操作系统的服务。对于选项 A，当内存中的空闲页框不够时，操作系统会将某些页面调出，并将要访问的页面调入，这个过程完全由操作系统完成，不涉及系统调用。对于选项 B，进程调度完全由操作系统完成，无法通过系统调用完成。对于选项 C，创建新进程可以通过系统调用来完成，如 Linux 中通过 fork 系统调用来创建子进程。对于选项 D，生成随机数是普通的函数调用，不涉及请求操作系统的服务，如 C 语言的 random 函数。

- 31. (2022 统考真题) 执行系统调用的过程涉及下列操作，其中由操作系统完成的是 ☐。

- I. 保存断点和程序状态字
- II. 保存通用寄存器的内容
- III. 执行系统调用服务例程
- IV. 将 CPU 模式改为内核态

- A. 仅 I、III
- B. 仅 II、III
- C. 仅 II、IV
- D. 仅 II、III、IV

B.

发生系统调用时，CPU 通过执行软中断指令将 CPU 的运行状态从用户态切换到内核态，这个过程与中断和异常的响应过程相同，由硬件负责保存断点和程序状态字，并将 CPU 模式改为内核态。然后，执行操作系统内核的系统调用入口程序，该内核程序负责保存通用寄存器的内容，再调用执行特定的系统调用服务例程。综上，选项 I、IV 由硬件完成，选项 II、III 由操作系统完成。

- 33. 【2024 统考真题】下列关于中断、异常和系统调用的叙述中，错误的是 ☐。

- A. 中断或异常发生时，CPU 处于内核态
- B. 每个系统调用都有对应的内核服务例程
- C. 中断处理程序开始执行时，CPU 处于内核态
- D. 系统添加新类型设备时，需要注册相应的中断服务例程

A.

当中断或异常发生时，CPU 既可能处于内核态，又可能处于用户态，具体取决于当时 CPU 正在处理的任务，选项 A 错误。不同的系统调用对应不同的内核服务例程，选项 B 正确。在中断响应阶段，若 CPU 处于用户态，则需要切换到内核态，因此在中断处理阶段，CPU 一定处于内核态，选项 C 正确。设备种类繁多，计算机不可能事先准备好所有设备对应的中断服务例程（实际上属于设备驱动程序），因此当系统添加新类型的设备时，需要注册相应的中断服务例程。



## 1.4 操作系统结构

## 1.5 操作系统引导

## 1.6 虚拟机

- 03. 下列选项中，○ 不属于模块化操作系统的特点
    - A. 很多模块化的操作系统，可以支持动态加载新模块到内核，适应性强
    - B. 内核中的某个功能模块出错不会导致整个系统崩溃，可靠性高
    - C. 内核中的各个模块，可以相互调用，无须通过消息传递进行通信，效率高
    - D. 各模块间相互依赖，相比于分层式操作系统，模块化操作系统更难调试和验证
  
  - 04. 相对于微内核系统，○ 不属于大内核操作系统的缺点。
    - A. 占用内存空间大
    - B. 缺乏可扩展性而不方便移植
    - C. 内核切换太慢
    - D. 可靠性较低
  
  - 08. 下列关于操作系统结构的说法中，正确的是 ○。
    - I. 当前广泛使用的 Windows 操作系统，采用的是分层式 OS 结构
    - II. 模块化的 OS 结构设计的基本原则是，每一层都仅使用其底层所提供的功能和服务这样就使系统的调试和验证都变得容易
    - III 因为微内核结构能有效支持多处理机运行，所以非常适合于分布式系统环境
    - IV. 采用微内核结构设计和实现操作系统具有诸多好处，如添加系统服务时，不必修改内核、使系统更高效。
    - A. I 和 II
    - B. I 和 III
    - C. III
    - D. III 和 IV
  
  - 10. 下列关于操作系统外核（exokernel）的说法中，错误的是 ○。
    - A. 外核可以给用户进程分配未经抽象的硬件资源
    - B. 用户进程通过调用“库”请求操作系统外核的服务
    - C. 外核负责完成进程调度
    - D. 外核可以减少虚拟硬件资源的“映射”开销，提升系统效率
-

- 13. 计算机操作系统的引导程序位于
    - A. 主板 BIOS
    - B. 片外 Cache
    - C. 主存 ROM 区
    - D. 硬盘
  
  - 14. 计算机的启动过程是 ○。
    - 1. CPU 加电, CS: IP 指向 FFFF0H
    - 2. 进行操作系统引导
    - 3. 执行 JMP 指令跳转到 BIOS
    - 4. 登记 BIOS 中断程序入口地址
    - 5. 硬件自检。
    - A. 12345
    - B. 13542
    - C. 13452
    - D. 15342
  
  - 15. 检查分区表是否正确, 确定哪个分区为活动分区, 并在程序结束时将该分区的启动程序 (操作系统引导扇区) 调入内存加以执行, 这是 ○ 的任务
    - A. MBR
    - B. 引导程序
    - C. 操作系统
    - D. BIOS
  
  - 16. 下列关于虚拟机的说法中, 正确的是 ○。
    - I. 虚拟机可以用软件实现
    - II. 虚拟机可以用硬件实现
    - III. 多台虚拟机可同时运行在同一物理机器上, 它实现了真正的并行
    - A. I 和 II
    - B. I 和 III
    - C. 仅 I
    - D. I、II 和 III
  
  - 18. 虚拟机的实现离不开虚拟机管理程序 (VMM), 下列关于 VMM 的说法中正
-

确的是 ○。

I. 第一类 VMM 直接运行在硬件上，其效率通常高于第二类 VMM

II. VMM 的上层需要支持操作系统的运行、应用程序的运行，因此实现 VMM 的代码量通常大于实现一个完整操作系统的代码量

III. VMM 可将一台物理机器虚拟化为多台虚拟机器

IV. 为了支持客户操作系统的运行，第二类 VMM 需要完全运行在最高特权级

A. I、II 和 III

B. I 和 III

C. I、I 和 IV

D. I、II、III 和 IV

- 20. 【2022 统考真题】下列选项中，需要在操作系统进行初始化过程中创建的是 ○

A. 中断向量表

B. 文件系统的根目录

C. 硬盘分区表

D. 文件系统的索引节点表

## 第 2 章

# 进程和线程

---

- 05. 下列关于并发进程特性的叙述中，正确的是 ☐
  - A. 进程是一个动态过程，其生命周期是连续的
  - B. 并发进程执行完毕后，一定能够得到相同的结果
  - C. 并发进程对共享变量的操作结果与执行速度无关
  - D. 并发进程的运行结果具有不可再现性

D. 并发进程的运行结果具有不可再现性，是因为并发进程的执行结果受到多种因素的影响，如进程调度、资源竞争等。
- 06. 下列关于进程的叙述中，正确的是 ☐
  - A. 进程获得处理器运行是通过调度得到的
  - B. 优先级是进程调度的重要依据，一旦确定就不能改动
  - C. 在单处理器系统中，任何时刻都只有一个进程处于运行态
  - D. 进程申请处理器而得不到满足时，其状态变为阻塞态

D. 进程申请处理器而得不到满足时，其状态变为就绪态。
- 10. 下列选项中，导致创建新进程的操作是 ☐
  - I. 用户登录
  - II. 高级调度发生时
  - III. 操作系统响应用户提出的请求
  - IV. 用户打开了一个浏览器程序
  - A. 仅 I 和 IV
  - B. 仅 II 和 IV
  - C. I、II 和 IV
  - D. 全部

D. 用户登录时，操作系统会为用户创建一个登录进程，用于验证用户身份和提供用户界面。高级调度即作业调度，会从后备队列上选择一个作业调入内存，并为之创建相应的进程。操作系统响应用户提出的请求时，通常会为用户创建一个子进程，用于执行用户指定的任务或程序。用户打开一个浏览器程序时，也是一种操作系统响应用户请求的情况，同样会创建一个新进程。
- 31. 信箱通信是一种 ☐ 通信方式
  - A. 直接通信

- B. 间接通信
- C. 低级通信
- D. 信号量

B. 信箱通信是一种间接通信方式，发送进程将消息发送到信箱，接收进程从信箱中取出消息。

- 40. 在下列描述中，○ 并不是多线程系统的特长。
  - A. 利用线程并行地执行矩阵乘法运算
  - B. Web 服务器利用线程响应 HTTP 请求
  - C. 键盘驱动程序为每个正在运行的应用配备一个线程，用以响应该应用的键盘输入
  - D. 基于 GUI 的调试程序用不同的线程分别处理用户输入、计算和跟踪等操作

C. 整个系统只有一个键盘，而且键盘输入是人的操作，速度比较慢，完全可以使用一个线程来处理整个系统的键盘输入。
- 49. 计算机系统中两个协作进程之间不能用来进行进程间通信的是
  - A. 数据库
  - B. 共享内存
  - C. 消息传递机制 D. 管道

A. 数据库是一种独立的数据存储系统，不是用来进行进程间通信的。
- 50. 下面关于用户级线程和内核级线程的描述中，错误的是 ○。
  - A. 采用轮转调度算法，进程中设置内核级线程和用户级线程的效果完全不同
  - B. 跨进程的用户级线程调度也不需要内核参与，控制简单
  - C. 用户级线程可以在任何操作系统中运行
  - D. 若系统中只有用户级线程，则 CPU 的调度对象是进程

B. 跨进程的用户级线程调度需要内核参与，因为内核需要知道线程的状态，才能进行调度。
- 51. 在内核级线程相对于用户级线程的优点的如下描述中，错误的是 ○
  - A. 同一进程内的线程切换，系统开销小
  - B. 当内核线程阻塞时，CPU 将调度同一进程中的其他内核线程执行
  - C. 内核级线程的程序实体可以在内核态运行
  - D. 对多处理器系统，核心可以同时调度同一进程的多个线程并行运行

A. 在内核级线程中，同一进程中的线程切换，需要从用户态转到内核态进行，系统开销较大，选项 A 错误。CPU 调度是在内核中进行的，在内核级线程中，调度是在线程一级进行的，因此内核可以同时调度同一进程的多个线程在多 CPU 上并行运行（用户级线程则不行），选项 B 正确、选项 D 正确。内核级线程可以在内核态执行系统调用子程序，直接利用系统调用为它服务，因此选项 C 正确。注意，用户级线程是在用户空间中实现的，不能直接利用系统调用获得内核的服务，当用户级线程要获得内核服务时，必须借助于操作系统的帮助，因此用户级线程只能在用户态运行。

- 53. 下列关于用户级线程的优点的描述中，不正确的是 ○。
    - A. 线程切换不需要切换到内核态
    - B. 支持不同的应用程序采用不同的调度算法
    - C. 在不同操作系统上不经修改就可直接运行
    - D. 同一个进程内的多个线程可以同时调度到多个处理器上执行

D. 用户级线程是不需要内核支持而在用户程序中实现的线程，不能利用多处理器的并行性，因为操作系统只能看到进程。其余说法均正确
  - 56. 下面的说法中，正确的是 ○
    - A. 不论是系统支持的线程还是用户级线程，其切换都需要内核的支持
    - B. 线程是资源分配的单位，进程是调度和分派的单位
    - C. 不管系统中是否有线程，进程都是拥有资源的独立单位
    - D. 在引入线程的系统中，进程仍是资源调度和分派的基本单位

C. 引入线程后，进程仍然是资源分配的单位。内核级线程是处理器调度和分派的单位，线程本身不具有资源，它可以共享所属进程的全部资源，选项 C 正确，选项 B、D 明显错误。至于选项 A，可以这样来理解：假如有一个内核进程，它映射到用户级后有多个线程，那么这些线程之间的切换不需要在内核级切换进程，也就不需要内核的支持
  - 60. 【2010 统考真题】下列选项中，导致创建新进程的操作是 ○。
    - I. 用户登录成功
    - II. 设备分配
    - III. 启动程序执行
    - A. 仅 I 和 II
    - B. 仅 II 和 III
    - C. 仅 I 和 III
    - D. I、II、III

C.
  - itemsiz2
  - itemsiz2
  - itemsiz2
  - itemsiz2
  - itemsiz2
  - itemsiz2
-